

052605

517,463

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年12月24日 (24.12.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/106334 A1(51) 国際特許分類: C01B 13/14, 33/12, A61K
7/00, 7/025, 7/031, 7/032, 7/035, 7/48

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 横井 浩司
(YOKOI, Koji) [JP/JP]; 〒541-8559 大阪府 大阪市 中央区北浜四丁目7番28号 日本板硝子株式会社内
Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/07466

(22) 国際出願日: 2003年6月11日 (11.06.2003)

(74) 代理人: 松永 孝義 (NATSUNAGA, Takayoshi); 〒103-0027 東京都中央区日本橋3丁目15番2号 高愛ビル Tokyo (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(81) 指定国 (国内): CN, US.

(30) 優先権データ:
特願2002-171010 2002年6月12日 (12.06.2002) JP

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本板硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒541-8559 大阪府 大阪市 中央区北浜四丁目7番28号 Osaka (JP).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: POROUS METAL OXIDE MATERIAL IN FLAKE FORM, METHOD FOR PRODUCING THE SAME AND COSMETIC, COATING MATERIAL, RESIN COMPOSITION, INK COMPOSITION AND PAPER COMPRISING THE SAME

(54) 発明の名称: 多孔質薄片状金属酸化物、その製造方法ならびにそれを配合した化粧料、塗料組成物、樹脂組成物、インキ組成物および紙

(57) Abstract: A porous metal oxide material in a flake form having a specific surface area of 100 to 3000 m²/g, an average particle diameter of 5 to 500 μm, an average thickness of 0.1 to 5 μm, and an average aspect ratio of 5 to 300; a method for producing the material which comprises applying a colloid solution containing colloidal particles of the metal oxide having a particle size of 5 to 500 nm on a substrate, drying to solidify the colloid solution, delaminating the resultant solid form the substrate, and subjecting the solid to a heat treatment; and a cosmetic, a coating composition, a resin composition, an ink and a paper sheet comprising the material. The porous metal oxide material in a flake form exhibits various functions inherent in a porous material, is free from problems such as the reduction of handlability due to coagulation, has a great mechanical strength, and exhibits great holding capability when used as a carrier.

(57) 要約:

5 ~ 500 nmの粒径を有する金属酸化物コロイド粒子を含有するコロイド溶液を基板に塗布し、乾燥固化させ、前記基板から剥離させ、加熱して得られる多孔質金属酸化物薄片（比表面積100 ~ 3000 m²/g、平均粒径5 ~ 500 μm、平均厚さ0.1 ~ 5 μmおよび平均アスペクト比5 ~ 300）を、化粧料、塗料組成物、樹脂組成物、インキおよび紙に配合する。多孔質に由来する種々の機能を発揮でき、凝集による取扱い性の低下などの問題を生じず、機械的強度が大きくしかも担持物の保持能力が大きい。

WO 03/106334 A1

明 細 書

多孔質薄片状金属酸化物、その製造方法ならびにそれを配合した化粧料、塗料組成物、樹脂組成物、インキ組成物および紙

5

技術分野

この発明は、化粧料、塗料、樹脂、フィルムまたはインキなどのフィラーとして使用される多孔質金属酸化物薄片およびその製造方法に関する。さらには、その多孔質
10 金属酸化物薄片を配合した化粧料、塗料組成物、樹脂組成物、樹脂成形体、インキ、紙に関する。

背景技術

マイカまたはガラスフレークなどの薄片状無機物質は、防蝕・防錆性能および機械
15 的強度を高めるために、塗料組成物、樹脂組成物、インキなどにフィラーとして添加される。また、化粧品に配合された場合は、その滑り性またはフィット感を向上させる。

表面および内部に多数の細孔を有する多孔質物質は、その細孔の中に種々の溶液などを保持できる。そのため、多孔質物質を化粧品に配合すれば、吸油量の調整により
20 化粧持ちがよくなったり、その吸水性により保湿性が改善したり、香料を担持させた場合その徐放性により香りの持続性が改善したりする。また、塗料、樹脂組成物、インキに配合した場合は、香料、染料・顔料などの着色剤、抗菌剤、もしくは触媒などの機能剤の担持体として機能し、これらに種々の機能を新たに付与することができる。
紙に配合したりコーティングしたりした場合、印刷、プリント、筆記具などのインク
25 が染み込みやすく、インキだれやインキにじみが起こらなくなる。また、物質自体が触媒機能を持っている場合、多孔体にすることにより比表面積が増え、触媒機能が大幅に向上する。

化粧品、塗料組成物、樹脂組成物、インキ、紙などに使用される多孔性物質は、その多くが球形または不定形のものであった（特開2001-158717号公報、特

開平10-110115号公報、特表2001-511835号公報、特開平11-322338号公報等)。そのため、凝集して取扱いが困難となったり、化粧品においては、肌での感触、たとえばのびが良くなかったり、塗料、樹脂組成物、インキでは、塗布性、成形性が悪くなる、また、紙では表面の滑らかさが損なわれるなど種々の問題を抱えていた。

そこで、多孔質物質による上記諸機能を発揮しつつ、凝集し難い多孔質薄片状無機物質が研究され、既に開発されている。この多孔性薄片状無機物質の製造方法としては、たとえば特開昭63-277582号公報に、溶液中に薄片形成後に除去可能な物質（たとえば、酸により溶解する金属または焼成により除去される有機高分子）を
10 予め分散させておいて、この溶液から薄片を成形した後、前記除去可能な物質を除去する方法が記載されている。

ところが、特開昭63-277582号公報に記載の薄片状物質は、その強度が弱くなり壊れやすい、担持物の保持能力が小さい等の問題点がある。また、この製造方法では、除去可能な物質を予め溶液中に分散させておかなければならず、溶液の調合
15 に工数がかかったり、あるいは溶液の種類によっては、除去可能な物質を添加すると溶液の性質が変わってしまうため、除去可能な物質の選定が困難であるなどの問題があった。

この発明は、以上のような問題点に着目してなされたものである。その目的とするところは、多孔質に由来する種々の機能を発揮でき、かつ、凝集による取扱い性の低下などの問題を生じず、機械的強度が大きくしかも担持物の保持能力が大きい多孔質
20 金属酸化物薄片、ならびに安価、かつ、簡便に多孔質金属酸化物薄片を製造する方法を提供することにある。さらには、この多孔質金属酸化物薄片の諸機能を有効に利用した化粧料、塗料、樹脂組成物、インキ、紙を提供することにある。

25 発明の開示

上記目的を達成するために、本発明者は、鋭意研究の結果、金属酸化物コロイド粒子を含有するコロイド溶液を基板に塗布し、乾燥固化させた後、前記基板から剥離させ、熱処理することにより、多孔質金属酸化物薄片を容易に製造できることを見出した。また、金属酸化物コロイド粒子を所定の金属酸化物に限定することにより、多孔

質金属酸化物薄片の屈折率を一定の範囲で任意に調整できることも見出した。さらに、多孔質金属酸化物薄片を化粧料に配合することにより、その使用感および保湿性などを改善しつつ、白浮を効果的に防止できることも見出した。また、塗料、樹脂組成物、インキ、紙などに配合した場合、凝集などの問題を起こすことなく、塗布性、成形性、
5 表面の滑らかさなどに優れたものとすることができる。化粧料、塗料、樹脂組成物、インキ、紙に配合した場合は、香料、染料・顔料などの着色剤、抗菌剤、もしくは触媒などの機能剤の担持体として機能し、これらに種々の機能を新たに付与することができる。

10 発明を実施するための最良の形態

以下、発明の実施の形態について、詳細に説明する。

コロイド溶液において、金属酸化物コロイド粒子は、その粒径が不均一であつてもよいが、平均粒径5～500nmのものが好ましい。平均粒径が5nm未満では、多孔質金属酸化物薄片の細孔が小さくなりすぎ、多孔質に由来する諸機能が発揮され難
15 くなる。一方、平均粒径が500nmを超えると、細孔が大きくなりすぎ、多孔質金属酸化物薄片の機械的強度が弱くなり、実使用に適さなくなる。さらに好ましくは、10～400nmである。なお、金属酸化物コロイド粒子が結合してバルク状となる際に、コロイド粒子間の隙間が細孔として固定・形成され则认为られる。

金属酸化物コロイド粒子は、その種類をとくに限定されるものではないが、二酸化
20 ケイ素(SiO_2)、酸化マグネシウム(MgO)、酸化アルミニウム(Al_2O_3)、酸化ジルコニウム(ZrO_2)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化クロム(Cr_2O_3)、二酸化チタン(TiO_2)、酸化アンチモン(Sb_2O_3)および酸化鉄(Fe_2O_3)からなる群より選ばれた少なくとも一種を主成分(50重量%以上)とするものが好ましい。金属酸化物コロイド粒子中に50重量%未満含有されていてもよい成分としては、アルカリ金属酸化物(Na_2O 、 K_2O 等)、アルカリ土
25 類金属酸化物(CaO 、 MgO 、 BaO 等)を例示することができる。金属酸化物コロイド粒子の屈折率については、 SiO_2 が1.46、 MgO が1.74、 Al_2O_3 が1.76、 ZrO_2 が2.20、 Cr_2O_3 が2.50、 TiO_2 が2.52(アナターゼ型)または2.72(ルチル型)、ならびに Fe_2O_3 が3.01である。前記金属酸化物の中からいずれか一種を適宜選択し、あるいは複数種を適宜組み合わせることにより、多孔質金属酸化物薄片の

屈折率を調整することができる。複数種を組み合わせる場合、屈折率には加法性が成り立つので、多孔質金属酸化物薄片の屈折率は、前記成分の配合比から容易に算出できる。金属酸化物コロイド粒子としては、市販の前記平均粒径の微粒子またはゾル溶液でもよいし、金属アルコキシド、金属塩、金属有機酸化物、金属塩化物または金属5 硝酸化物などから合成したものでもよい。

コロイド溶液は、金属酸化物コロイド粒子を固形分含有率で1～50重量%となるように溶媒に分散したもの（ゾル）が好ましい。溶媒は、水またはエタノールもしくはイソプロピルアルコールなどの有機溶剤、あるいはこれらの混合物でもよい。固形分含有率が1重量%未満では、溶媒が大量に必要となり非効率的である。一方で5010 重量%を超えると、溶液の粘度が高くなりすぎる。

二酸化ケイ素(SiO_2)のゾルは、市販品、例えば、スノーテックス40、スノーテックスO、スノーテックスC、スノーテックスN、スノーテックスIPA-ST、スノーテックスEG-ST、スノーテックスXBA-ST、スノーテックスMIBK-ST（いずれも商品名、日産化学工業（株）製）、カタロイドS-30H、カタロイドS15 I-30、カタロイドSN、カタロイドSA、オスカル1132、オスカル1232、オスカル1332（いずれも商品名、触媒化成工業（株）製）、アデライトAT30、アデライトAT20N、アデライトAT20A、アデライトAT20Q（いずれも商品名、旭電化工業（株）製）、シリカドール30A、シリカドール20A、シリカドール20B（いずれも商品名、日本化学工業（株）製）として入手することができ、酸20 化アルミニウム(Al_2O_3)のゾルは、アルミナゾル100、アルミナゾル200、アルミナゾル520（いずれも商品名、日産化学工業（株）製）、アルミナクリアーゾル、アルミゾル10、アルミゾル20、アルミゾルSV102、アルミゾルSH5、アルミゾルCSA55、アルミゾルCSA11AD（いずれも商品名、川研ファインケミカル（株）製）として入手することができ、酸化アンチモン(Sb_2O_3)のゾルは、A-125 150、A-2550、サンコロイドATL130、サンコロイドAMT-130（いずれも商品名、日産化学工業（株）製）などとして入手することができ、酸化ジルコニウム(ZrO_2)のゾルは、NZS-30A、NZS-30B（いずれも商品名、日産化学工業（株）製）などの酸化ジルコニウムゾルなど入手することができ、酸化亜鉛(ZnO)のゾルは、Nano Tek（平均粒径約15nm、商品名、シーアイ化成（株）製、

含有量 15 重量%、水分散)として入手することができ、二酸化チタン(TiO_2)のゾルは、チタニアゾルCS-N (粒径 30 nm、アナターゼタイプ、石原産業(株)製)、酸化チタン水分散体 (粒径 50 nm、ルチルタイプ、石原産業(株)製)、酸化鉄(Fe_2O_3)のゾルは、FRO-3W (粒径 30 nm、水媒体、堺化学工業(製)、FRO-250WK (粒径 200 nm、水媒体、堺化学工業(株)製)として入手することができる。酸化クロム(Cr_2O_3)のゾルは、たとえば、クロムミョウバン溶液を丸底フラスコに入れ、75℃で熟成し、液中にコロイド粒子を徐々に生成することにより得られる。

コロイド溶液には、金属酸化物コロイド粒子間の結合を助けるために、テトラメトキシシリケートなどの金属アルコキシドを少量添加してもよい。金属アルコキシドは
10 非水系であるので、水溶媒中に添加する場合は、有機溶剤と一緒に添加する必要がある。その添加量は、金属酸化物コロイド粒子の重量に対して、30重量%以下が適当である。添加量がこれより多いと、金属酸化物コロイド粒子間の隙間が金属アルコキシド由来の金属酸化物で埋まってしまい、多孔質金属酸化物薄片の細孔が少なくなってしまう。金属アルコキシドを添加する場合、反応促進の触媒として酸またはアルカ
15 りも添加することが好ましい。さらに、コロイド溶液には、粘度調整剤および塗布し易くするための界面活性剤を適宜添加してもよい。

上記のコロイド溶液を基板に塗布し、塗布液の溶媒を蒸発させて固形化し、その固形化した塗布膜をスクレーパーなどで掻き取り回収する。回収した薄片を200℃～1, 200℃で0.1～24時間加熱することで、比表面積の大きな多孔質金属酸化
20 物薄片が得られる。この加熱の温度と時間とを制御することにより、前記比表面積をある程度調整できる。前記加熱処理の温度と時間との相乗効果が多孔質の形状すなわち比表面積に影響を及ぼすので、温度だけまたは時間だけで最適範囲を決定することはできない。200℃未満では、細孔中に残留している溶液が十分に除去されず、また得られる多孔質金属酸化物薄片の機械的強度が小さくなる。一方1, 200℃を超
25 えると、粘性流動などが始まり細孔が潰れるため、細孔の状態を制御することが困難になるとともに、得られる多孔質金属酸化物薄片の比表面積が110 m²/g未満となる。

薄片の最適な加熱温度は特に、使用する金属酸化物コロイド粒子の種類(金属酸化物の融点)によって異なり、例えば二酸化ケイ素(SiO_2)を使用する場合は、200～

600℃の加熱温度が好ましく、二酸化チタン(TiO_2)を使用する場合は、400～1000℃の加熱温度が好ましい。熱処理時間が0.1時間未満では、細孔中に残留する溶液が十分に除去されず、一方で24時間を超えると、製造工程が非経済的となる。多孔質金属酸化物薄片の比表面積は、110～3,000 m^2/g である。比表面積が5110 m^2/g 未満では、担持物質の保持能力が小さく、3,000 m^2/g を超えると、薄片状物質の機械的強度が弱くなり壊れやすくなる。多孔質金属酸化物薄片は2～20 nmのピーク細孔径を有することが好ましく、3～10 nmのピーク細孔径を有することがより好ましい。ピーク細孔径が20 nmを超えると薄片状物質の機械的強度が弱くなり壊れやすくなる。

- 10 上記熱処理後、必要に応じて、粉碎分級を行い、所定の粒度に調製する。多孔質金属酸化物薄片の寸法、形状はとくに限定されるものではないが、平均粒径が5～500 μm 、好ましくは8～300 μm 、平均厚さが0.1～5 μm 、好ましくは0.2～2.5 μm 、平均アスペクト比が5～300、好ましくは8～200のものが適当である。多孔質金属酸化物薄片の平均粒径はレーザ回折・散乱式粒度分布測定装置、
- 15 例えば、マイクロトラック2（日機装（株）製）により、平均厚さは電子顕微鏡による多孔質金属酸化物薄片50個測定の単純平均により、平均アスペクト比は上記平均粒径の値を上記平均厚さ値を除することによりそれぞれ求めることができる。

多孔質金属酸化物薄片の平均粒径が5 μm 未満では、凝集して塊になり易く、一方で平均粒径が500 μm を超えると、機械的に壊れ易くなるなどの不具合が生じ易い。

- 20 平均厚さが0.1 μm 未満では、製造が困難で、かつ、割れ易いなどの問題が生じ易く、一方で5 μm より厚くなると、化粧料に配合した場合に使用感が悪い、あるいは塗料にフィラーとして練り込んだ場合に塗膜に凹凸ができて見栄えが悪くなるなどの問題が生じ易い。平均アスペクト比が5未満では、凝集を起こして塊になり易い、化粧料に配合した場合に使用感が悪いなどの欠点が生じ易い。一方、平均アスペクト比
- 25 300を超えると、機械的に壊れ易いという不具合が生じ易い。

多孔質金属酸化物薄片を化粧料に配合することにより、吸油量の調整が可能となり、化粧持ちをよくしたり、その吸水性を利用して保湿性を改善したり、細孔中に香料を含有させ徐放性を持たせたりといった新たな機能を化粧料に付与できる。また、顔料、着色剤および触媒などの機能剤の担持体として化粧料に配合してもよい。

化粧料において、多孔質金属酸化物薄片の含有率は、とくに限定はされるものではないが、0.1～95重量%が好ましい。0.1重量%未満では、上記の諸効果が現れ難く、一方で95重量%を超えると、化粧品としての特性が損なわれ易い。さらに好ましくは、3～70重量%である。

- 5 多孔質金属酸化物薄片は、化粧料の形態に応じて適宜疎水化処理を行ってもよい。疎水化処理の方法としては、メチルヒドロジェンポリシロキサン、高粘度シリコンオイルまたはシリコーン樹脂などのシリコーン化合物による処理、アニオン活性剤またはカチオン活性剤などの界面活性剤による処理、ナイロン、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレン、フッ素樹脂またはポリアミノ酸などの高分子化合物による処
- 10 理、パーフルオロ基含有化合物、レシチン、コラーゲン、金属石鹸、親油性ワックス、多価アルコール部分エステルまたは完全エステルなどによる処理、あるいはこれらの複合処理が挙げられる。ただし、一般に粉末の疎水化処理に適用できる方法であればよく、前記の方法に限定されるものではない。

この発明の化粧料には、多孔質金属酸化物薄片のほかに、通常化粧料に用いられる

15 他の成分を必要に応じて適宜配合することができる。他の成分としては、無機粉末、有機粉末、顔料、色素、油性成分、有機溶剤、樹脂または可塑剤などが挙げられる。

無機粉末としては、たとえばタルク、カオリン、セリサイト、白雲母、金雲母、紅雲母、黒雲母、リチア雲母、バーミキュライト、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、ケイソウ土、ケイ酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸アルミニウム、ケイ酸

20 バリウム、硫酸バリウム、ケイ酸ストロンチウム、タングステン酸金属塩、シリカ、ヒドロキシアパタイト、ゼオライト、窒化ホウ素またはセラミックスパウダーが挙げられる。

有機粉末としては、たとえばナイロンパウダー、ポリエチレンパウダー、ポリスチレンパウダー、ベンゾグアナミンパウダー、ポリ四フッ化エチレンパウダー、ジスチ

25 レンベンゼンポリマーパウダー、エポキシパウダーまたはアクリルパウダーが挙げられる。

顔料としては、二酸化チタンもしくは酸化亜鉛などの無機白色顔料、酸化鉄（ベンガラ）もしくはチタン酸鉄などの無機赤色系顔料、 γ 酸化鉄などの無機褐色系顔料、黄酸化鉄もしくは黄土などの無機黄色系顔料、黒酸化鉄もしくはカーボンブラックな

どの無機黒色系顔料、マンゴバイオレットもしくはコバルトバイオレットなどの無機紫色系顔料、酸化クロム、水酸化クロムもしくはチタン酸コバルトなどの無機緑色系顔料、群青もしくは紺青などの無機青色系顔料、二酸化チタン被覆雲母、二酸化チタン被覆オキシ塩化ビスマス、オキシ塩化ビスマス、二酸化チタン被覆タルク、魚鱗箔
5 もしくは着色二酸化チタン被覆雲母などのパール顔料、またはアルミニウムパウダーもしくは銅パウダーなどの金属粉末顔料などが例示される。

色素としては、赤色201号、赤色202号、赤色204号、赤色205号、赤色220号、赤色226号、赤色228号、赤色405号、橙色203号、橙色204号、黄色205号、黄色401号または青色404号などの有機顔料、赤色3号、赤色104号、赤色106号、赤色227号、赤色230号、
10 赤色401号、赤色505号、橙色205号、黄色4号、黄色5号、黄色202号、黄色203号、緑色3号または青色1号のジルコニウム、バリウムもしくはアルミニウムレーキなどの有機顔料、あるいはクロロフィルまたは β -カロチンなどの天然色素などが例示される。

油性成分としては、スクワラン、流動パラフィン、ワセリン、マイクロクリスタリンワックス、オゾケライト、セレシン、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、
15 オレイン酸、イソステアリン酸、セチルアルコール、ヘキサデシルアルコール、オレイルアルコール、2-エチルヘキサン酸セチル、パルミチン酸-2-エチルヘキシル、ミリスチン酸2-オクチルドデシル、ジ-2-エチルヘキサン酸ネオペンチルグリコール、トリ-2-エチルヘキサン酸グリセロール、オレイン酸-2-オクチルドデシル、ミリスチン酸イソプロピル、トリイソステアリン酸グリセロール、トリヤシ油脂肪酸グリセロール、
20 オリーブ油、アボガド油、ミツロウ、ミリスチン酸ミリスチル、ミンク油、ラノリンなどの各種炭化水素、シリコーン油、高級脂肪酸、油脂類のエステル類、高級アルコールまたはロウが例示される。

また、アセトン、トルエン、酢酸ブチルもしくは酢酸エステルなどの有機溶剤、アルキド樹脂もしくは尿素樹脂などの樹脂、カンファもしくはクエン酸アセチルトリブ
25 チルなどの可塑剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、防腐剤、界面活性剤、保湿剤、香料、水、アルコールまたは増粘剤などを適宜化粧料に配合してもよい。

この発明の化粧料の形態は、とくに限定されるものではなく、粉末状、ケーキ状、ペンシル状、スティック状、軟膏状、液状、乳液状またはクリーム状などいずれの形態でもよい。具体的には、化粧水、乳液またはクリームなどのフェーシャル化粧料、

ファンデーション、口紅、アイシャドー、頬紅、アイライナー、ネイルエナメルまたはマスカラなどのメイクアップ化粧品などが例示される。

さらに、この多孔質金属酸化物薄片は、塗料、樹脂成形物（バルク、フィルム）、インキ、紙などのフィラーとしても使用できる。また、それ自体が触媒として、あるいは香料、染料・顔料などの着色剤、抗菌剤、もしくは触媒などの機能剤の担持体として使用できる。

実施例

以下に実施例に基づいて、この発明を詳細に説明するが、下記実施例に限定するものではない。

（測定方法）

・比表面積：比表面積計（NOVA 1000 ユアサイオニクス（株）製）を用いてその比表面積をBET法で、及び、細孔分布をBJH法で測定した。その細孔分布からピークの細孔径を読み取り、ピーク細孔径とした。

15 ・屈折率：屈折率は浸液法により測定した。

・吸油量：JIS K5101-1991 顔料試験方法 21. 吸油量に準じて行った。

（実施例1～4）

20 平均粒径約20nmのコロイダルシリカ（シリカドール30A 水分散 固形分含有率約30重量% 日本化学工業（株）製）500g、エタノール160g、シリコンメトキシド（正ケイ酸メチル、多摩化学工業（株）製）30gおよび水150gを攪拌機で均一に混合し、50℃で12時間養生して、シリカゾル溶液（コロイド溶液）を作製した。このシリカゾル溶液を10cm角のステンレス板に乾燥後の平均厚さが1.250μmになるようにディッピング法で塗布した。このステンレス板を120℃の乾燥炉に5分間入れ、塗膜を乾燥させた後、スクレーパーで擦って剥離させて薄片を回収した。この薄片を、アルミナるつぼに入れ下記「表1」に示す温度および時間で焼成して、多孔質金属酸化物薄片を製造した。この多孔質金属酸化物薄片を乳鉢ですり下ろし、平均粒径を約10μm（平均厚さ1μm 平均アスペクト比10）とした。

(実施例 5～6)

平均粒径約 20 nm のコロイダルシリカ (シリカドール 30 A 水分散 固形分含有率約 30 重量% 日本化学工業(株)製) 350 g、平均粒径 30 nm のチタニアコロイド (チタニアゾル CS-N、石原産業(株)製) 150 g、イソプロパノール 120 g、シリコンメトキシド (正ケイ酸メチル、多摩化学工業(株)製) 30 g および水 150 g を攪拌機で均一に混合し、50℃で 18 時間養生して、シリカーチタニアゾル溶液 (コロイド溶液) を作製した。このシリカーチタニアゾル溶液を 10 cm 角のステンレス板に乾燥後の平均厚さが 1.0 μ m になるようにディッピング法で塗布した。このステンレス板を 120℃の乾燥炉に 5 分間入れ、塗膜を乾燥させた後、スクレーパーで擦って剥離させて薄片を回収した。この薄片を、アルミナるつぽに入れ下記「表 1」に示す温度および時間で焼成して、多孔質金属酸化物薄片を製造した。この多孔質金属酸化物薄片を乳鉢ですり下ろし、平均粒径を約 10 μ m (平均厚さ 1 μ m 平均アスペクト比 10) とした。

15

実施例 1～6 の測定結果を表 1 に示す。いずれの実施例でも吸油量は 120 ml / 100 g 以上の値を示しており、吸油量が大きいことが判る。また、比表面積の増大に伴い、吸油量が増大する傾向にあることも判る。したがって、上記の焼成温度および焼成時間を調整することにより、多孔質金属酸化物薄片の吸油量をある程度任意に設定でき、化粧品特性に応じた吸油量とすることができる。また種々の大きさの細孔径を有し、種々の機能材の担持体として有用である。

20

表 1

実施例	1	2	3	4	5	6
5 焼成温度(°C)	400	400	600	600	400	800
焼成時間(Hr)	0.5	20	0.5	15	0.5	0.5
比表面積(m ² /g)	220	210	200	180	240	130
ピーク細孔径(nm)	4.8	4.8	5.0	4.7	5.0	4.0
屈折率	1.30	1.30	1.31	1.34	1.44	1.55
10 吸油量(ml/100g)	200	195	190	180	140	120

(比較例 1～2)

金属アルコキシドであるシリコンメトキシド(多摩化学工業(株)製) 490gに、
 15 エタノール500g、水800gおよび溶液のpHが2程度になるように硝酸を適量
 添加して、攪拌機で均一に混合した。その後、50°Cで8時間養生して、塗布溶液を
 作製した。この塗布溶液を用いて、上記実施例1～6と同様にして、シリカ薄片を製
 造した。このシリカ薄片の比表面積、ピーク細孔径と吸油量とを上記同様の手段で測
 定した。その測定結果を表2に示す。

20 表 2

比較例	1	2
焼成温度(°C)	400	800
25 焼成時間(Hr)	0.5	0.5
比表面積(m ² /g)	20	5
ピーク細孔径(nm)	0.3	0.1未満
吸油量(ml/100g)	50	35

このシリカ薄片の比表面積は20以下であり、実施例1～6の多孔質金属酸化物薄片のそれと比べて極めて小さい。ピーク細孔径も0.3nm以下であり、担持物が入り込むことが困難であり担持体として有用でないことが分かる。また、シリカ薄片の吸油量は50以下であり、これも極めて小さいことが判る。

5

(実施例7)

平均粒径20nmのシリカコロイド（シリカドール30A 水分散 固形分含有率約30重量% 日本化学工業(株)製）530g、平均粒径250nmのチタニア粒子（CR-50 ルチルタイプ 石原産業(株)製）40g、エタノール150gおよび
10 水150gを混合し、ビーズミルを用いて均一に分散混合、二酸化ケイ素のコロイド粒子と二酸化チタンのコロイド粒子とを含有するコロイド溶液を作製した。このコロイド溶液を10cm角のステンレス板に乾燥後の平均厚さが2.0μmになるようにディッピング法で塗布した。ステンレス板を120℃の乾燥炉に5分間入れ、塗膜を乾燥させた後、スクレーパーで擦って薄片を剥離させ回収した。この薄片を400℃
15 で1時間焼成し、シリカーチタニア複合型の多孔質金属酸化物薄片を製造した。この多孔質金属酸化物薄片を乳鉢ですり下ろし、平均粒径50μm（平均アスペクト比25）とした。この多孔質金属酸化物薄片は、比表面積が350m²/g、ピーク細孔径が7.2nm、屈折率が1.52および吸油量が270ml/100gであった。

20 (実施例8)

平均粒径20nmのシリカコロイド（シリカドール30A 水分散 固形分含有率約30% 日本化学工業(株)製）470g、平均粒径60nmの酸化鉄粒子（FRO-6 堺化学工業(株)製）60g、エタノール150gおよび水150gを混合し、ビーズミルを用いて均一に分散混合して、二酸化ケイ素のコロイド粒子と酸化鉄の
25 ロイド粒子を含有するコロイド溶液を作製した。この溶液を10cm角のステンレス板に乾燥後の平均厚さが0.5μmとなるようにディッピング法で塗布した。このステンレス板を120℃の乾燥炉に5分間入れ、塗膜を乾燥させた後、スクレーパーで擦って薄片を剥離させ回収した。この薄片を400℃で1時間焼成して、シリカー酸化鉄複合型の多孔質金属酸化物薄片を製造した。この多孔質金属酸化物薄片を乳鉢で

すり下ろし、平均粒径約 $20 \mu\text{m}$ (平均アスペクト比 40) とした。この多孔質金属酸化物薄片は、比表面積が $270 \text{ m}^2/\text{g}$ 、ピーク細孔径が 5.5 nm 、屈折率が 1.71 および吸油量が $320 \text{ ml}/100 \text{ g}$ であった。

- 5 つきに、実施例 1～8 で製造した多孔質金属酸化物薄片または比較例 1～2 で製造したシリカ薄片を化粧料に配合して、その使用感を評価した。化粧料の評価は、パネラー 10 人による、のび、つき、さらさら感、保湿感および化粧持ち（肌に塗布してから 4 時間後の化粧くずれ）の 5 項目に関する 1～5 の 5 段階の官能評価である。なお、以下の実施例および比較例の評価結果では、パネラー 10 人の評価結果を平均して、その平均値を下記の 5 ランクに分け、各ランクに該当する記号で表す。

◎… 4.5 以上 5.0 まで

○… 3.5 以上 4.5 未満

●… 2.5 以上 3.5 未満

△… 1.5 以上 2.5 未満

15 ×… 1.0 以上 1.5 未満

(実施例 9 : パウダーファンデーション)

以下に示す成分配合率で、パウダーファンデーションを調製した。

	(1) 二酸化チタン	7
20	(2) タルク	20
	(3) 白雲母	3
	(4) 実施例 1 の多孔質金属酸化物薄片	55
	(5) ナイロンパウダー	2
	(6) 赤色酸化鉄	0.5
25	(7) 黄色酸化鉄	1
	(8) 黒色酸化鉄	0.1
	(9) シリコーンオイル	1
	(10) バルミチン酸 2-エチルヘキシル	9
	(11) セスキオレイン酸ソルビタン	1

(12) 防腐剤	0.3
(13) 香料	0.1 (重量%)

成分(1)～(8)をヘンシェルミキサーで混合し、この混合物に対して成分(9)～(13)を加熱溶解混合したものを添加混合した後、パルペライザーで粉碎し、これを直径5.3mmの中皿に160kg/cm²の圧力で成型して、パウダーファンデーションを調製した。

(比較例3：パウダーファンデーション)

- 10 実施例9において、成分(4)の多孔質金属酸化物薄片を比較例1のシリカ薄片に換えた以外は同様にして、パウダーファンデーションを調製した。

(実施例10：固形白粉)

以下に示す成分配合率で、白粉を調製した。

15	(1) タルク	10.0
	(2) カオリン	5.0
	(3) 二酸化チタン	5.0
	(4) ミリスチン酸亜鉛	5.0
	(5) 炭酸マグネシウム	5.0
20	(6) セリサイト	15.0
	(7) 実施例3の多孔質金属酸化物薄片	50.0
	(8) 着色顔料	適量
	(9) スクワラン	3.0
	(10) トリイソオクタン酸グリセリン	適量
25	(11) 防腐剤、酸化防止剤	適量
	(12) 香料	適量 (重量%)

成分(1)および(8)をブレンダーでよく混合し、それに成分(2)～(7)を添加してよく混合してから、成分(9)～(11)を加え、成分(12)を噴霧し、

均一に混合した。これを粉碎機で粉碎した後、中皿に圧縮成型した。

(比較例 4 : 固形白粉)

実施例 10 において、成分 (7) の多孔質金属酸化物薄片を比較例 2 のシリカ薄片 5 に換えた以外は同様にして、白粉を調製した。

(実施例 11 : パウダースプレー)

以下の成分配合率で、パウダースプレーを調製した。

	(1) アルミニウムクロロハイドレート	30.0
10	(2) 実施例 2 の多孔質金属酸化物薄片	20.0
	(3) シリコン処理タルク	15.0
	(4) トリクロサン	0.1
	(5) ミリスチン酸イソプロピル	21.9
	(6) ジメチルポリシロキサン	10.0
15	(7) ソルビタン脂肪酸エステル	3.0
	(8) 香料	適量 (重量%)

成分 (1) ~ (8) を混合したものをエアゾール容器に入れ、バルブを装着し、噴射剤を充填した。

20

(比較例 5 : パウダースプレー)

実施例 11 において、成分 (2) の多孔質金属酸化物薄片を比較例 2 のシリカ薄片に換えた以外は同様にして、パウダースプレーを調製した。

25 (実施例 12 : 油性スティックファンデーション)

以下の成分配合率で、油性スティックファンデーションを調製した。

	(1) 実施例 5 の多孔質金属酸化物薄片	13.0
	(2) 二酸化チタン	7.0
	(3) カオリン	20.0

(4) タルク	2.0	
(5) マイカ	3.3	
(6) 赤酸化鉄	1.0	
(7) 黄酸化鉄	3.0	
5. (8) 黒酸化鉄	0.2	
(9) 固形パラフィン	3.0	
(10) マイクロクリスタリンワックス	7.0	
(11) ワセリン	15.0	
(12) ジメチルポリシロキサン	3.0	
10 (13) スクワラン	5.0	
(14) パルミチン酸イソプロピル	17.0	
(15) 酸化防止剤	適量	
(16) 香料	適量	(重量%)

- 15 成分(9)～(15)を85℃で溶解させ、この溶液に成分(1)～(8)を添加し、ディスパーで混合した後、コロイドミルで分散させた。その後(16)を添加し、脱気後70℃で容器に流し込み冷却し、油性スティックファンデーションを調製した。

(比較例6：油性スティックファンデーション)

- 20 実施例12において、成分(1)の多孔質金属酸化物薄片を比較例2のシリカ薄片に換えた以外は同様にして、油性スティックファンデーションを調製した。

実施例9～12と比較例3～6との官能試験の結果を下記「表3」に示す。

表 3

	のび	つき	さらさら感	保湿感	化粧持ち
5 実施例 9	○	◎	◎	◎	◎
実施例 10	○	◎	◎	◎	◎
実施例 11	○	◎	◎	○	◎
実施例 12	○	◎	◎	○	◎
10 比較例 3	○	○	△	△	○
比較例 4	○	○	△	△	○
比較例 5	○	○	△	△	○
比較例 6	○	○	△	△	○

15

表 3 より、実施例 9 ～ 12 の化粧料は、つき、さらさら感、保湿感および化粧持ちにすぐれ、多孔質金属酸化物薄片の機能が有効に発揮されていることが判る。

(実施例 13：乳化ファンデーション)

20 以下の成分配合率で、乳化ファンデーションを調製した。

(1) ステアリン酸	0.4
(2) イソステアリン酸	0.3
(3) 2-エチルヘキサン酸セチル	4
(4) 流動パラフィン	11
25 (5) ポリオキシエチレン(10)ステアリルエーテル	2
(6) タルク	8
(7) 顔料	4
(8) セチルアルコール	0.3
(9) 防腐剤	0.07

(10) 実施例7の多孔質金属酸化物薄片	10
(11) トリエタノールアミン	0.42
(12) プロピレングリコール	5
(13) 防腐剤	0.02
5 (14) イオン交換水	54.19
(15) 香料	0.3 (重量%)

成分(1)～(9)を85℃に加熱溶解混合した後、成分(10)を添加し均一に分散させた。これに成分(11)～(14)を85℃に加熱溶解混合した混合物を徐々に添加し乳化させた。乳化時の温度を10分間保持して攪拌した後、攪拌しながら冷却して45℃にした。これに成分(15)を加え35℃まで攪拌冷却を続けた。生成物を取り出し、容器に充填して乳化ファンデーションを調製した。この乳化ファンデーションの評価結果を、下記「表4」に示す。

15 表4

	のび	つき	さらさら感	保湿感	化粧持ち
実施例13	○	◎	◎	◎	◎

20

(実施例14：頬紅)

以下の成分配合率で、頬紅を調製した。

(1) カオリン	19.0
25 (2) 実施例5の多孔質金属酸化物薄片	5.0
(3) ベンガラ	0.3
(4) 赤色202号	0.5
(5) セレシン	15.0
(6) ワセリン	20.0

- (7) 流動パラフィン 25.0
 (8) イソプロピルミリスチン酸エステル 15.0
 (9) 酸化防止剤 適量 (重量%)

5 成分(1)～(4)を成分(7)の一部に加え、ローラーで処理した(顔料部)。一方で(4)を(10)の一部に溶解させた(染料部)。(5)～(9)を90℃に加熱し溶解させ、前記顔料部を加えて、ホモミキサーで均一に分散させた。分散後、所定の容器に充填して頬紅を調製した。その評価結果を下記「表5」に示す。

表5

	のび	つき	さらさら感	保湿感	化粧持ち
実施例14	○	◎	◎	◎	◎

15

(実施例15：口紅)

以下の成分配合率で、口紅を調製した。

- (1) 炭化水素ワックス 20
 (2) キャンデリラワックス 3
 20 (3) グリセリルイソステアレート 40
 (4) 流動パラフィン 26.8
 (5) 二酸化チタン 4
 (6) 実施例8の多孔質金属酸化物薄片 4
 (7) 有機顔料 2
 25 (8) 香料 0.2 (重量%)

成分(1)～(4)を85℃に加熱し溶解させ、これに(5)～(7)を加え攪拌混合した。その後(8)を攪拌混合し、容器に充填して口紅を調製した。その評価結果を下記「表6」に示す。

表 6

	のび	つき	さらさら感	保湿感	化粧持ち
5	-----	-----	-----	-----	-----
実施例 1 5	○	◎	◎	◎	◎

(実施例 1 6 : アイシャドー)

10 以下の成分配合率で、アイシャドーを調製した。

(1) タルク	2 1
(2) 白雲母	2 0
(3) 実施例 6 の多孔質金属酸化物薄片	4 0
(4) 顔料	1 2
15 (5) スクワラン	4
(6) セチルー 2 - エチルヘキサノエート	1 . 9
(7) ソルビタンセスキオレート	0 . 8
(8) 防腐剤	0 . 1
(9) 香料	0 . 2 (重量%)

20

成分 (1) ~ (4) をヘンシェルミキサーで混合し、これに (5) ~ (9) を加熱混合したものを吹き付け、混合した後粉碎し、中皿に成型し、アイシャドーを調製した。その評価結果を下記「表 7」に示す。

表 7

25	-----	-----	-----	-----	-----
	のび	つき	さらさら感	保湿感	化粧持ち
実施例 1 6	○	◎	◎	◎	◎

(実施例 17 : 塗料)

実施例 5 の多孔質薄片状物質に、ヒノキチオール（青森産ヒバ油、台湾ヒノキ油に含まれる。殺菌抗菌作用のある結晶性物質）とエタノールを 1 : 1 で混合した溶液に浸漬し、ヒノキオール溶液を多孔質体の中に含浸させた。ろ過後、80℃で乾燥しエタノールを除去し、細孔中にヒノキオールを再結晶させた。このヒノキオールを担持した多孔質薄片状物質 15.6 重量部、アルキド樹脂系ワニス 20.6 重量部、メラミン樹脂系ワニス 10.6 重量部、スワゾール（芳香族系の高沸点溶剤の商品名、丸善石油化学(株)製）15.6 重量部をペイントシェーカーを用いて 60 分間分散させ、分散ビヒクルを作製した。この分散ビヒクルにさらに、アルキド樹脂系ワニス 26.3 重量部、メラミン樹脂系ワニス 11.3 重量部を添加して攪拌し、塗料組成物を作製した。この塗料組成物をステンレス基板に塗膜したところ、ヒノキオールの芳香（ヒノキの香り）がほのかに香り、多孔質薄片状物質に担持されたヒノキオールが確実に塗料中に入っていることが分かった。これにより、抗菌性のある塗料ができた。

15 (実施例 18 : 樹脂組成物)

塩基性染料であるローダミン B を水に溶解し、1%着色溶液を作製した。その着色液に実施例 1 の多孔質薄片状物質を含浸させ、ろ過後 80℃で乾燥し、ローダミン B 担持着色薄片状物質とした。このローダミン B 担持着色薄片状物質 2 重量%とメタクリル酸メチル共重合ビーズ 98 重量%をヘンシェルミキサーで攪拌混合して樹脂組成物を得た。この樹脂組成物を用いて押し出し機で平均厚み 0.5 mm のアクリル樹脂成形物を作製したところ、きれいな青みを帯びた赤色を呈する樹脂成形物となった。

(実施例 19 : インキ組成物)

酸性染料であるインジゴカルミン（青色 2 号）を水に溶解し、2%水溶液とした。その中に実施例 2 に示す多孔質薄片状物質を含浸させ、ろ過後 80℃で乾燥し、タートラジン担持着色薄片状物質とした。このインジゴカルミン担持着色薄片状物質 12 重量部に、ケトン樹脂 19 重量部、エタノール 59 部、プロピレングリコールモノメ

チルエーテル 10重量部を混合攪拌し、インキ組成物とした。このインキ組成物を用いて筆記したところ、透明感のあるきれいな青色を呈する筆跡となった。

(実施例20：紙)

- 5 上質紙の片面に、実施例7の多孔質薄片状物質75部、ポリビニルアルコール25部からなる液状物をバーコーターでドライ塗工量が 20 g/m^2 になるように塗布し 120°C で2分間乾燥してインク受容層を形成した。さらに、軽質炭酸カルシウム(Brilliant S15、白石工業製)85部、スチレンーブタジエン系ラテックス(SN-307、住化エイビーエス・ラテックス製)15重量部からなる裏面塗工層を、もう一方の面にバーコーターでドライ塗工量が 10 g/m^2 になるように塗布し、 120°C で2分間乾燥させた。それにより、片面にインク受容層を、そして他の面に裏面塗工層を有するインクジェット用記録紙を作製した。インク受容層はインクを急速に吸収固定化する役割を果たし、裏面塗工層は紙の反り防止、強度向上、プリンターでの摩擦低減などの役割を果たす。この紙は表面が平坦であり、この紙の表の表面
- 15 (インク受容層)にインクジェットプリンターを用いてプリントを行ったところ、インクの吸収性が良くインキにじみがなく、また、画像が非常に鮮明であった。

産業上の利用可能性

- この発明は、以上のように構成されていることから、つぎのような効果を奏する。
- 20 この発明によれば、凝集による取扱い性の低下などの問題を生じず、機械的強度が大きくしかも担持物の保持能力が大きい多孔質金属酸化物薄片が得られる。また本発明の製造方法は、適当な平均粒径の金属酸化物コロイド粒子を含有するコロイド溶液を使用するので、容易、かつ、簡便に多孔質金属酸化物薄片を製造することができる。
- また、コロイド溶液を薄片状に成形した後の熱処理条件(焼成温度および焼成時間)
- 25 を適宜調整することにより、多孔質金属酸化物薄片の細孔の状態を適宜調整することができる。さらに、金属酸化物コロイド粒子の種類を適宜選択および組み合わせることにより、多孔質金属酸化物薄片の屈折率を一定範囲で自由に設計することができる。
- さらに、この多孔質金属酸化物薄片を化粧料に配合することにより、化粧料の使用

感すなわちのび、保湿感および化粧持ちなどを高め、かつ、吸油量を適度に調整することができる。さらに、多孔質金属酸化物薄片の屈折率を制御することにより、化粧料の白浮きを防止しつつ、マット感または光輝感などの光学的効果が奏されるように調整できる。塗料、樹脂成形物、インキに配合した場合は、香料、染料・顔料などの

5 着色剤、抗菌剤、もしくは触媒などの機能剤の担持体として機能し、これらに種々の機能を新たに付与することができる。紙に配合したりコーティングしたりした場合、印刷、プリント、筆記具などのインクが染み込みやすく、インキだれやインキにじみが起こらなくなる。

請 求 の 範 囲

- 5 1. $110 \sim 3,000 \text{ m}^2/\text{g}$ の比表面積、 $5 \sim 500 \mu\text{m}$ の平均粒径、 $0.10 \sim 5 \mu\text{m}$ の平均厚さおよび $5 \sim 300$ の平均アスペクト比を有する多孔質金属酸化物薄片。
2. $2 \sim 20 \text{ nm}$ のピーク細孔径を有する請求項 1 記載の多孔質金属酸化物薄片。
- 10 3. $5 \sim 500 \text{ nm}$ の粒径を有する金属酸化物コロイド粒子を含有するコロイド溶液を基板に塗布し、乾燥固化させた後、前記基板から剥離させ、そして加熱して得られる請求項 1 または 2 記載の多孔質金属酸化物薄片。
- 15 4. 前記金属酸化物は二酸化ケイ素(SiO_2)、酸化マグネシウム(MgO)、酸化アルミニウム(Al_2O_3)、酸化ジルコニウム(ZrO_2)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化クロム(Cr_2O_3)、二酸化チタン(TiO_2)、酸化アンチモン (Sb_2O_3) および酸化鉄(Fe_2O_3) からなる群より選ばれた少なくとも一種を主成分とするものである請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の多孔質金属酸化物薄片。
- 20 5. 前記金属酸化物がシリカまたはシリカを主成分とするものである請求項 4 記載の多孔質金属酸化物薄片。
6. 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の多孔質金属酸化物薄片の細孔内に香料、着色剤、抗菌剤または触媒を担持させてなる担持体。
- 25 7. 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の多孔質金属酸化物薄片を配合した化粧料。
8. 前記薄片を $0.1 \sim 95$ 重量% 含有する請求項 7 記載の化粧料。

9. 請求項 6 に記載の担持体を配合した化粧料。

10. 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の多孔質金属酸化物薄片を配合した塗料組成物。

11. 請求項 6 に記載の担持体を配合した塗料組成物。

12. 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の多孔質金属酸化物薄片を配合した樹脂組成物。

13. 請求項 6 に記載の担持体を配合した樹脂組成物。

14. 請求項 12 または 13 に記載の樹脂組成物を用いて成形された樹脂成形体。

15. 請求項 6 に記載の担持体を配合したインキ組成物。

16. 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の多孔質金属酸化物薄片を配合した紙。

20 17. 5 ～ 500 nm の粒径を有する金属酸化物コロイド粒子を含有するコロイド溶液を基板に塗布し、乾燥固化させ、前記基板から剥離させ、そして加熱する請求項 1 または 2 に記載の多孔質金属酸化物薄片の製造方法。

18. 前記金属酸化物コロイド粒子は二酸化ケイ素(SiO_2)、酸化マグネシウム(MgO)、
25 酸化アルミニウム(Al_2O_3)、酸化ジルコニウム(ZrO_2)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化クロム(Cr_2O_3)、二酸化チタン(TiO_2)、酸化アンチモン (Sb_2O_3) および酸化鉄(Fe_2O_3)からなる群より選ばれた少なくとも一種を主成分とするものである請求項 11 に記載の多孔質金属酸化物薄片の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C01B13/14, 33/12, A61K7/00, 7/025, 7/031, 7/032, 7/035,
7/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ C01B13/14, 33/12, A61K7/00, 7/025, 7/031, 7/032, 7/035,
7/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 01-009803 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 13 January, 1989 (13.01.89), Claims; examples (Family: none)	1-18
X	JP 03-153523 A (Kao Corp.), 01 July, 1991 (01.07.91), Claims; page 5, lower left column; examples (Family: none)	1, 4, 6-16
A	JP 62-213833 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 19 September, 1987 (19.09.87), Full text & DE 3774592 A1 & EP 236952 A2 & US 4882133 A & CA 1287472 A	1-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 August, 2003 (27.08.03)

Date of mailing of the international search report
09 September, 2003 (09.09.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/07466

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-277582 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 15 November, 1988 (15.11.88), Full text (Family: none)	1-18
A	JP 08-060019 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 05 March, 1996 (05.03.96), Full text (Family: none)	1-18
A	JP 08-245341 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 24 September, 1996 (24.09.96), Full text (Family: none)	1-18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl¹ C01B13/14, 33/12,
A61K 7/00, 7/025, 7/031, 7/032, 7/035, 7/48

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl¹ C01B13/14, 33/12,
A61K 7/00, 7/025, 7/031, 7/032, 7/035, 7/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 01-009803 A (住友化学工業株式会社) 1989.01.13 特許請求の範囲 実施例 (ファミリーなし)	1-18
X	J P 03-153523 A (花王株式会社) 1991.07.01 特許請求の範囲 第5頁左下欄 実施例 (ファミリーなし)	1, 4, 6-16
A	J P 62-213833 A (住友化学工業株式会社) 1987.09.19 全文 &DE 3774592 A1 &EP 236952 A2 &US 4882133 A &CA 1287472 A	1-18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.08.03

国際調査報告の発送日

09.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
平塚 政宏

4G

9041

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 6 3 - 2 7 7 5 8 2 A (住友化学工業株式会社) 1988. 11. 15 全文 (ファミリーなし)	1 - 1 8
A	J P 0 8 - 0 6 0 0 1 9 A (日本板硝子株式会社) 1996. 03. 05 全文 (ファミリーなし)	1 - 1 8
A	J P 0 8 - 2 4 5 3 4 1 A (日本板硝子株式会社) 1996. 09. 24 全文 (ファミリーなし)	1 - 1 8